

BEST AVAILABLE COPY

PCT/JP2004/011080

日本国特許庁
JAPAN PATENT OFFICE

08.09.2004

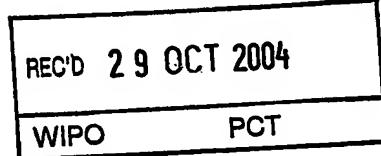
別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日
Date of Application: 2003年 8月 7日

出願番号
Application Number: 特願 2003-288547
[ST. 10/C]: [JP 2003-288547]

出願人
Applicant(s): 本田技研工業株式会社

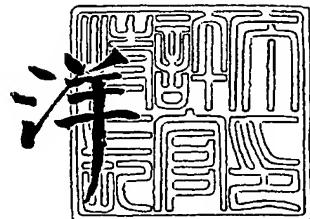


PRIORITY DOCUMENT
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH
RULE 17.1(a) OR (b)

2004年10月14日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

小川



出証番号 出証特 2004-3092222

【書類名】 特許願
【整理番号】 PCG17649HM
【提出日】 平成15年 8月 7日
【あて先】 特許庁長官殿
【国際特許分類】 F16D 3/22
【発明者】
 【住所又は居所】 栃木県真岡市松山町 19 本田技研工業株式会社 栃木製作所内
 【氏名】 五十嵐 正彦
【発明者】
 【住所又は居所】 栃木県真岡市松山町 19 本田技研工業株式会社 栃木製作所内
 【氏名】 望月 武志
【発明者】
 【住所又は居所】 栃木県真岡市松山町 19 本田技研工業株式会社 栃木製作所内
 【氏名】 小杉 雅紀
【特許出願人】
 【識別番号】 000005326
 【氏名又は名称】 本田技研工業株式会社
【代理人】
 【識別番号】 100077665
 【弁理士】
 【氏名又は名称】 千葉 剛宏
【選任した代理人】
 【識別番号】 100116676
 【弁理士】
 【氏名又は名称】 宮寺 利幸
【選任した代理人】
 【識別番号】 100077805
 【弁理士】
 【氏名又は名称】 佐藤 辰彦
【手数料の表示】
 【予納台帳番号】 001834
 【納付金額】 21,000円
【提出物件の目録】
 【物件名】 特許請求の範囲 1
 【物件名】 明細書 1
 【物件名】 図面 1
 【物件名】 要約書 1
 【包括委任状番号】 9711295
 【包括委任状番号】 0206309

【書類名】特許請求の範囲**【請求項1】**

シャフトに形成されたシャフト歯部と、前記シャフトの外周側に配置されたハブのハブ歯部とが係合することにより、前記シャフト及びハブ間で相互にトルク伝達が可能に結合された機構において、

前記シャフト歯部は、歯厚が一定の直線状からなり且つ軸線方向に沿って一定の外径からなる山部を有し、

前記ハブ歯部は、歯厚が一定の直線状からなり且つ端部からシャフトシャンク側に向かって内径が変化する山部と、軸線方向に沿って一定の径からなる谷部とを有することを特徴とするシャフト及びハブの動力伝達機構。

【請求項2】

シャフトに形成されたシャフト歯部と、前記シャフトの外周側に配置されたハブのハブ歯部とが係合することにより、前記シャフト及びハブ間で相互にトルク伝達が可能に結合された機構において、

前記シャフト歯部は、歯厚が一定の直線状からなり且つ軸線方向に沿って一定の外径からなる山部と、端部からシャフトシャンク側に向かって径が変化する谷部とを有し、

前記ハブ歯部は、歯厚が一定の直線状からなり且つ端部からシャフトシャンク側に向かって内径が変化する山部と、軸線方向に沿って一定の径からなる谷部とを有し、

前記シャフト歯部の谷部には、前記ハブ歯部側に向かって所定の曲率で延在する円弧部が形成され、前記ハブ歯部の山部には、前記円弧部に臨み、該シャフト歯部側と反対方向に窪んだ段差部が形成されることを特徴とするシャフト及びハブの動力伝達機構。

【請求項3】

請求項1記載の機構において、

前記シャフト歯部の谷部に連続する円弧部の起点と、前記ハブ歯部の山部に連続する段差部の起点とは、それぞれ所定距離だけオフセットした位置に設定されることを特徴とするシャフト及びハブの動力伝達機構。

【書類名】明細書

【発明の名称】シャフト及びハブの動力伝達機構

【技術分野】

【0001】

本発明は、シャフト及びハブからなる2部材間で回転トルクを円滑に伝達することができるシャフト及びハブの動力伝達機構に関する。

【背景技術】

【0002】

自動車等の車両において、エンジンからの駆動力を車軸に伝達するためにシャフトを介して一組の等速ジョイントが用いられている。この等速ジョイントは、アウタ部材とインナ部材との間に配設されたトルク伝達部材を介してアウタ部材・インナ部材間のトルク伝達を行うものであり、シャフトに形成されたシャフト歯部とハブに形成されたハブ歯部とが係合した歯部組立体を有するシャフト及びハブのユニットを含む。

【0003】

ところで、近年、騒音、振動等の動力伝達系のガタに起因して発生する等速ジョイントの円周方向のガタを抑制することが要求されている。従来では、内輪とシャフトとのガタを抑制するために、等速ジョイントの軸セレーションにねじれ角を設けたものがあるが、前記ねじれ角の方向とトルクの負荷方向によって、内輪及びシャフトの強度、寿命にばらつきが生じるおそれがある。

【0004】

また、歯車等の技術分野において、例えば、特許文献1～3に示されるように、その歯面部にクラウニングを設ける技術的思想が開示されている。

【0005】

本出願人は、スプラインが形成されたスプラインシャフトのクラウニングトップの位置を、スプラインシャフトと等速ジョイントとの嵌合部位に回転トルクが付与された際に最小となるように設けることにより、所定部位に応力が集中することを抑制するとともに、装置の全体構成を簡素化することを提案している（特許文献4参照）。

【0006】

【特許文献1】特開平2-62461号公報

【特許文献2】特開平3-69844号公報

【特許文献3】特開平3-32436号公報

【特許文献4】特開2001-287122号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

本発明は、前記の提案に関連してなされたものであり、所定部位に対する応力集中を抑制して、より一層、静的強度及び疲労強度を向上させることができシャフト及びハブの動力伝達機構を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0008】

前記の目的を達成するために、本発明は、シャフトに形成されたシャフト歯部と、前記シャフトの外周側に配置されたハブのハブ歯部とが係合することにより、前記シャフト及びハブ間で相互にトルク伝達が可能に結合された機構において、

前記シャフト歯部は、歯厚が一定の直線状からなり且つ軸線方向に沿って一定の外径からなる山部を有し、

前記ハブ歯部は、歯厚が一定の直線状からなり且つ端部からシャフトシャンク側に向かって内径が変化する山部と、軸線方向に沿って一定の径からなる谷部とを有することを特徴とする。

【0009】

本発明によれば、例えば、段差部等からなる内径が変化する山部をハブ歯部に形成する

ことにより、前記内径が変化したシャフト歯部とハブ歯部との係合部位における応力が分散され、応力集中が緩和される。

【0010】

さらに、本発明は、シャフトに形成されたシャフト歯部と、前記シャフトの外周側に配置されたハブのハブ歯部とが係合することにより、前記シャフト及びハブ間で相互にトルク伝達が可能に結合された機構において、

前記シャフト歯部は、歯厚が一定の直線状からなり且つ軸線方向に沿って一定の外径からなる山部と、端部からシャフトシャンク側に向かって径が変化する谷部とを有し、

前記ハブ歯部は、歯厚が一定の直線状からなり且つ端部からシャフトシャンク側に向かって内径が変化する山部と、軸線方向に沿って一定の径からなる谷部とを有し、

前記シャフト歯部の谷部には、前記ハブ歯部側に向かって所定の曲率で延在する円弧部が形成され、前記ハブ歯部の山部には、前記円弧部に臨み、該シャフト歯部側と反対方向に窪んだ段差部が形成されることを特徴とする。

【0011】

この場合、前記シャフト歯部の谷部に連続する円弧部の起点と、前記ハブ歯部の山部に連続する段差部の起点とを、それぞれ所定距離だけオフセットした位置に設定するとよい。

【0012】

本発明によれば、シャフト歯部とハブ歯部とが係合した状態において、前記シャフト及びハブの間に回転トルクが付与された場合、前記シャフト歯部に形成された所定の曲率半径からなる円弧部と前記ハブ歯部に形成された段差部との共働作用下にシャフト歯部とハブ歯部との係合部位に付与される応力が分散され、応力集中が緩和される。

【0013】

また、前記シャフト歯部の谷部にハブ歯部側に向かって所定の曲率で延在する円弧部を形成することにより、応力が集中する部位であるシャフト歯部の谷部の径を増大させることができ、軸強度を向上させることができる。

【0014】

さらに、シャフト歯部の谷部に連続する円弧部の起点とハブ歯部の山部に連続する段差部の起点とが所定間隔だけオフセットしているため、前記シャフト歯部に付与された応力が一方の起点と他方の起点とにそれぞれ分散されることにより、より一層応力集中が緩和される。この結果、シャフト歯部とハブ歯部との係合部位に対する静的強度及び疲労強度を向上させることができる。

【発明の効果】

【0015】

本発明によれば、以下の効果が得られる。

【0016】

すなわち、例えば、段差部等からなる内径が変化する山部をハブ歯部に形成することにより、前記内径が変化したシャフト歯部とハブ歯部との係合部位における応力が分散され、応力集中が緩和される。この結果、シャフト歯部とハブ歯部との係合部位に対する静的強度及び疲労強度を向上させることができる。

【0017】

また、シャフト歯部に形成された所定の曲率半径からなる円弧部と前記ハブ歯部に形成された段差部との共働作用下に、シャフト歯部とハブ歯部との係合部位に付与される応力がそれぞれ分散されることにより、応力の集中を緩和してシャフト歯部とハブ歯部との係合部位に対する静的強度及び疲労強度をより一層向上させることができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0018】

本発明に係るシャフト及びハブの動力伝達機構について好適な実施の形態を挙げ、添付の図面を参照しながら以下詳細に説明する。

【0019】

図1は、本発明の実施の形態に係る動力伝達機構が適用されたシャフト及びハブのユニット10を示す。このユニット10は、等速ジョイントの一部を構成するものであり、シャフト12は、駆動力伝達軸として機能し、ハブ14は、図示しないアウタ部材の開口部内に収納され図示しないボールが係合する案内溝15を有するインナリングとして機能するものである。

【0020】

このユニット10におけるシャフト12の一端部及び他端部には、それぞれ、ハブ14の軸孔16に嵌合する嵌合部18が形成される。ただし、図1では、シャフト12の一方の端部のみを示し、他方の端部は図示を省略している。前記嵌合部18は、シャフト12の軸線に沿って所定の歯長からなり、周方向に沿って形成された複数のスライン歯20を有するシャフト歯部22を備える。前記シャフト歯部22は、凸状の山部22aと凹状の谷部22bとが周方向に沿って交互に連続して構成される。前記シャフト歯部22の山部22aは、図2に示されるように、略同一の歯厚からなり、シャフト12(図1参照)の軸線と略平行となるように形成されている。

【0021】

前記シャフト12の中心側の前記シャフト歯部22に近接する部位には、シャフトシャンク24が設けられ、また、シャフト12の端部側には、前記ハブ14の抜け止め機能を有する図示しない止め輪が環状溝(図示せず)を介して装着される。

【0022】

前記ハブ14の軸孔16の内周面には、前記シャフト12の嵌合部18に嵌合する複数の直線状のスライン歯26を有するハブ歯部28が形成される。前記ハブ歯部28は、凸状の山部28aと凹状の谷部28bとが周方向に沿って交互に連続して構成され、前記ハブ歯部28の山部28aは、図2に示されるように、略同一の歯厚からなり、シャフト12(図1参照)の軸線と略平行となるように形成されている。

【0023】

図3は、シャフト歯部22の谷部22bとハブ歯部28の山部28aとが係合した状態におけるシャフト12の軸線方向に沿った一部拡大縦断面図である。図3中において、P0は、シャフト歯部22の軸線方向に沿った中央点に対応する位置を示す。

【0024】

シャフト歯部22における谷部22b(谷部径 ϕ 1)の前記シャフト歯部22の中央点P0からシャフトシャンク24側に向かって水平方向に所定距離L1だけ移動した点P1を設定し、水平方向に沿った谷部22bに対して前記点P1を起点としてハブ歯部28側に向かって所定の曲率半径Cで延在する円弧部30を形成する。換言すると、前記円弧部30は、点P1からハブ歯部28側に向かって略直交して形成される基線D上の点P3を中心として形成されている。すなわち、前記円弧部30は、その中心である点P3を基線D上に設けるようにすれば、任意の曲率半径でよい。

【0025】

ハブ歯部28の山部28a側では、前記シャフト歯部22の点P1からシャフトシャンク24と反対側に水平方向に沿った距離L2だけオフセットした位置に点P2を設定し、前記点P2からハブ歯部28の山部28aの山部径 ϕ 2を山部径 ϕ 3に変化させた段差部32を形成し、さらに、所定距離L3だけ山部径 ϕ 3を延在させて形成する。

【0026】

この場合、シャフト歯部22側と反対側に窪んで形成されるハブ歯部28側の前記段差部32は、例えば、傾斜面または所定の曲率半径からなる円弧状の曲面または複合面等によって形成するとよい。前記点P2を起点とする段差部32の傾斜角度は、円弧部30に対応して任意に設定される。なお、ハブ歯部28側の形状は、前記段差部32に対応した形状に限定されるものではなく、例えば、所定の曲率半径を有するR形状、テーパ形状等を含む形状であってもよい。また、ハブ歯部28の谷部28bの内径は、一定で変化しないものとする。

【0027】

前記谷部径 ϕ 1 は、それぞれ、シャフト 12 の軸芯からシャフト歯部 22 の谷部 22 b の底面までの離間距離を示したものであり、前記山部径 ϕ 2、 ϕ 3 は、シャフト 12 の軸芯からハブ歯部 28 の山部 28 a の歯先までの離間距離を示したものである。

【0028】

図 3 から諒解されるように、シャフト歯部 22 の円弧部 30 の立ち上がりの起点となる点 P 1 と、ハブ歯部 28 の段差部 32 の立ち上がりの起点となる点 P 2 とが離間距離（所定距離）L 2 だけ略水平方向にオフセットした位置に設定されている。

【0029】

従って、シャフト歯部 22 とハブ歯部 28 とが係合したシャフト 12 及びハブ 14 のユニット 10 に対して回転トルクが付与された場合、シャフト歯部 22 側の点 P 1 と、ハブ歯部 28 側の点 P 2 とが所定距離 L 2 だけオフセットしているため、前記ユニット 10 に付与された応力が円弧部 30 によってシャフト歯部 22 における a0 部と a1 部とにそれぞれ分散され、応力集中を緩和して応力値のピークを低減することができる。その結果、シャフト歯部 22 とハブ歯部 28 との係合部位に対する静的強度及び疲労強度を向上させることができる。

【0030】

さらに、図 4 に示されるように、シャフト歯部 22 側の円弧部 30 の起点となる点 P 1 とハブ歯部 28 の段差部 32 の起点となる点 P 2 をオフセットさせることなく、鉛直線上に前記点 P 1 及び点 P 2 とが一致するように設定してもよい。この場合、シャフト歯部 22 側に形成された円弧部 30 とハブ歯部 28 側に形成された段差部 32 の共働作用下に、シャフト歯部 22 の円弧部 30 に付与される応力が分散されて応力集中を緩和することができる。

【0031】

ここで、ハブ歯部 28 に段差部 32 が形成されていない比較例に係る応力値の特性曲線 A と、所定距離だけオフセットした点 P 1 及び P 2 を有し、前記点 P 2 を起点とした段差部 32 を設定したときの応力値の特性曲線 B を、それぞれ図 5 示す。特性曲線 A と特性曲線 B とを比較すると、図 3 に示す構造からなる特性曲線 B では、応力値のピークを a0 部と a1 部とに分散させることにより前記 a1 部における前記応力値のピークが減少していることが諒解される。すなわち、特性曲線 B における a0 部の応力値は、前記特性曲線 A における a0 部の応力値と比較して増加しているが、特性曲線 A 及び特性曲線 B における最大応力値である a1 部の応力値は、特性曲線 A に比べて減少しているため、シャフト 12 に発生する最大応力値のピークを低減することができる。

【0032】

次に、シャフト歯部 22 側の点 P 1 とハブ歯部 28 側の点 P 2 とが所定距離だけオフセットした状態における応力値の特性曲線（実線）M と、前記点 P 1 と点 P 2 とがオフセットしていない状態、すなわち水平方向に沿った離間距離が零の状態における応力値の特性曲線（破線）N を図 9 に示す。

【0033】

この場合、特性曲線 M 及び特性曲線 N のオフセットの有無部分（図 9 中の F 部分参照）を比較すると、オフセットしていない特性曲線 N に対してシャフト歯部 22 側の起点 P 1 とハブ歯部 28 側の起点 P 2 とがオフセットした特性曲線 M が緩やかな曲線となっており、オフセットさせることにより径の変化部分における応力の集中が緩和されている。

【0034】

次に、回転トルクが付与されていない無負荷状態から、回転トルクが付与されて直線形状を有するシャフト歯部 22 の山部 22 a と直線形状を有するハブ歯部 28 の山部 28 a とが噛合した状態を図 2 に示す。なお、回転トルクによる荷重入力方向は、シャフト歯部 22 の軸線と直交する矢印 Y 方向に設定した。

【0035】

この場合、応力値と測定位置（図 2 の矢印 X 参照）との関係を表した図 6 に示されるように、入力される荷重の度合いを例えれば、低荷重（破線）、中荷重（一点鎖線）、高荷重

(実線) の 3 段階とすると、前記段階に対応した低荷重特性曲線、中荷重特性曲線、高荷重特性曲線より応力のピークポイントが、それぞれ点 a、点 b、点 c のように略同一の測定位置 E となることがわかる。

【0036】

図 7 及び図 8 は、シャフト 12 とハブ 14 を組み付けた際のシャフト歯部 22 の谷部 22b とハブ歯部 28 の山部 28a との接触状態を示す縦断面図である。なお、図 7 及び図 8 中における $\phi d_1 \sim \phi d_3$ は、それぞれシャフト 12 の軸芯からの離間距離を示す。

【0037】

シャフト歯部 22 を直線状とするとともに、ハブ歯部 28 を直線状とすることにより、前記シャフト歯部 22 の側面とハブ歯部 28 の側面とが、常に面接触した状態となる（図 2、図 7 及び図 8 参照）。

【0038】

また、図 7 と図 8 とを比較して諒解されるように、シャフト歯部 22 及びハブ歯部 28 のシャフトシャンク 24 に近接する部位に円弧部 30 及び段差部 32 をそれぞれ形成することにより、応力が集中する領域のシャフト歯部 22 の径 ϕd_2 及び ϕd_3 を α だけ増大させることができる。

【0039】

従って、応力が集中する領域のシャフト歯部 22 の径 ϕd_2 及び ϕd_3 を α だけ増大させることにより、前記シャフト歯部 22 の谷部 22b の歯底 R の曲率を大きく設定することが可能となり（図 8 中、R'）、応力を分散させることができる。また、シャフトシャンク 24 に近接する部位の径を他の部位と比較して増大させることにより、全体応力（主応力）を低減させることができる。

【0040】

次に、シャフト歯部 22 のスプライン歯 26 の製造方法について説明する。

【0041】

図 10 に示されるように、超硬材料によって略直線状に形成された上下一組の転造ラック 40a、40b の間に棒状の被加工物 42 を挿入し、相互に対向する一組の転造ラック 40a、40b によって被加工物 42 を押圧した状態において、図示しないアクチュエータの駆動作用下に前記一組の転造ラック 40a、40b を相互に反対方向（矢印方向）に変位させることにより、被加工物 42 の外周面に対してスプライン加工が施される。

【0042】

本実施の形態では、転造成形を用いることにより、シャフト歯部 22 のスプライン歯 26 を簡便に成形することができる。また、転造成形を用いた場合、圧造（鍛造）成形と比較して、成形サイクルが速く、前記転造ラック 40a、40b 等の成形歯具の耐久性を向上させることができ。さらに、転造成形では、転造ラック 40a、40b 等の成形歯具を再研磨して再利用することが可能である。従って、転造成形を用いた場合、圧造（鍛造）成形と比較して、寿命、成形サイクル、再利用等の点からコスト的に有利である。ただし、転造の場合は歯先へ向かっての肉流れによって成形されるため、歯先の断面形状は必ずしも均等でない場合がある。

【0043】

以上のように、本実施の形態では、シャフト 12 における円弧部 30 の立ち上がりの起点となる点 P1 と、ハブ 14 における段差部 32 の立ち上がりの起点となる点 P2 とを所定間隔 L2 だけ略水平方向にオフセットさせて設定している。

【0044】

そのため、シャフト歯部 22 とハブ歯部 28 とが係合したシャフト 12 及びハブ 14 のユニット 10 に対して回転トルクが付与された場合、前記ユニット 10 に付与された応力が、シャフト歯部 22 における a0 部と a1 部とにそれぞれ好適に分散されるため応力集中を緩和することができ、a1 部における応力値のピークを低減することができる。その結果、応力の集中を緩和して分散させることができるため、シャフト歯部 22 とハブ歯部 28 との係合部位に対する静的強度及び疲労強度を向上させることができる。

【図面の簡単な説明】

【0045】

【図1】本発明の実施の形態に係る動力伝達機構が適用されたシャフト及びハブのユニットの一部切欠斜視図を示す。

【図2】シャフト歯部とハブ歯部とが係合した状態における拡大横断面図である。

【図3】図1のシャフト歯部の谷部とハブ歯部の山部とが係合した状態におけるシャフトの軸線方向に沿った一部拡大縦断面図である。

【図4】シャフト歯部に形成された円弧部の起点である点P1とハブ歯部に形成された段差部の起点である点P2とがオフセットされることなく鉛直線上に一致した状態を示す一部拡大縦断面図である。

【図5】ハブ歯部に段差部が形成されていない場合と、前記段差部が形成された場合におけるシャフトに発生する応力値とその応力値を測定した位置との関係を示す特性曲線図である。

【図6】回転トルクが付与されたときの入力荷重に応じてシャフトに発生する応力値とその応力値を測定した位置との関係を示す特性曲線図である。

【図7】図3のVII-VII線に沿った拡大縦断面図である。

【図8】図3のVIII-VIII線に沿った拡大縦断面図である。

【図9】シャフト歯部の径の変化点及びハブ歯部の径の変化点がオフセットした状態とオフセットしていない状態におけるシャフトに発生する応力値とその応力値を測定した位置との関係を示す特性曲線図である。

【図10】シャフト歯部のスプライン歯を転造ラックによって転造成形する状態を示す一部省略斜視図である。

【符号の説明】

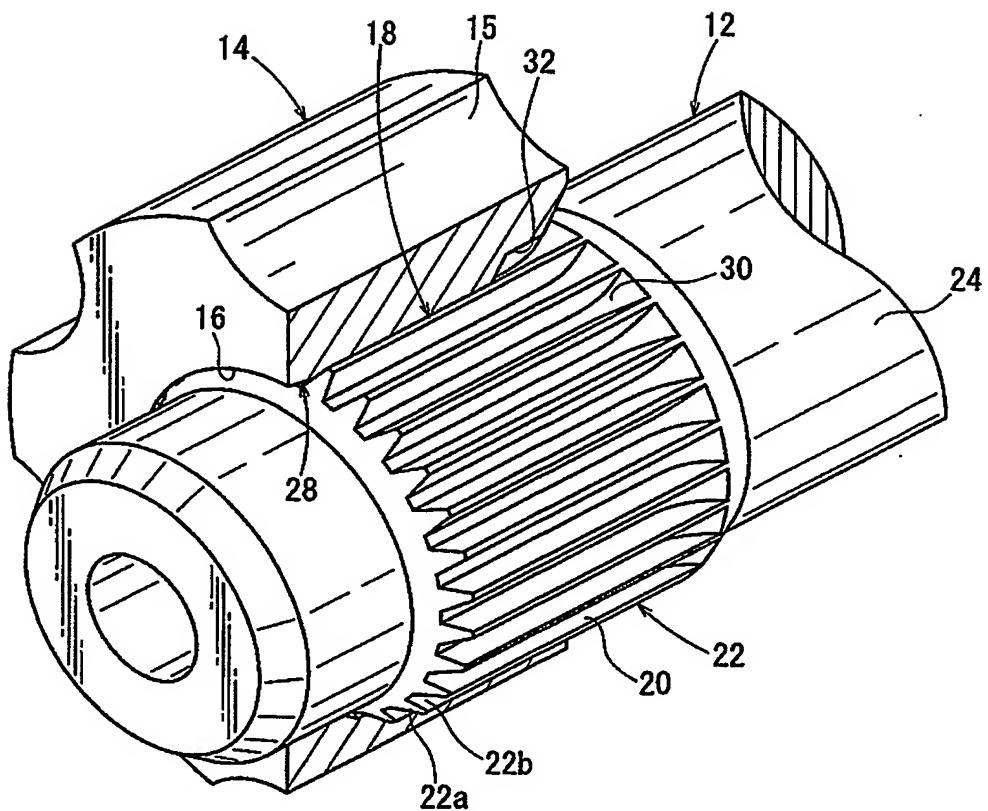
【0046】

10…ユニット	12…シャフト
14…ハブ	16…軸孔
18…嵌合部	20、26…スプライン歯
22…シャフト歯部	22a、28a…山部
22b、28b…谷部	24…シャフトシャンク
28…ハブ歯部	30…円弧部
32…段差部	

【書類名】図面
【図1】

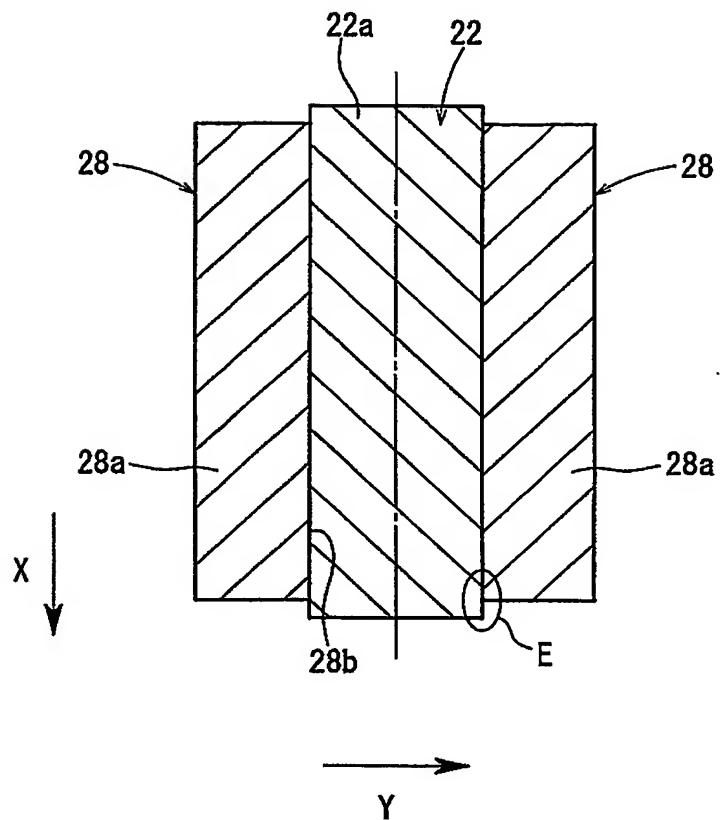
FIG. 1

10



【図2】

FIG. 2



【図3】

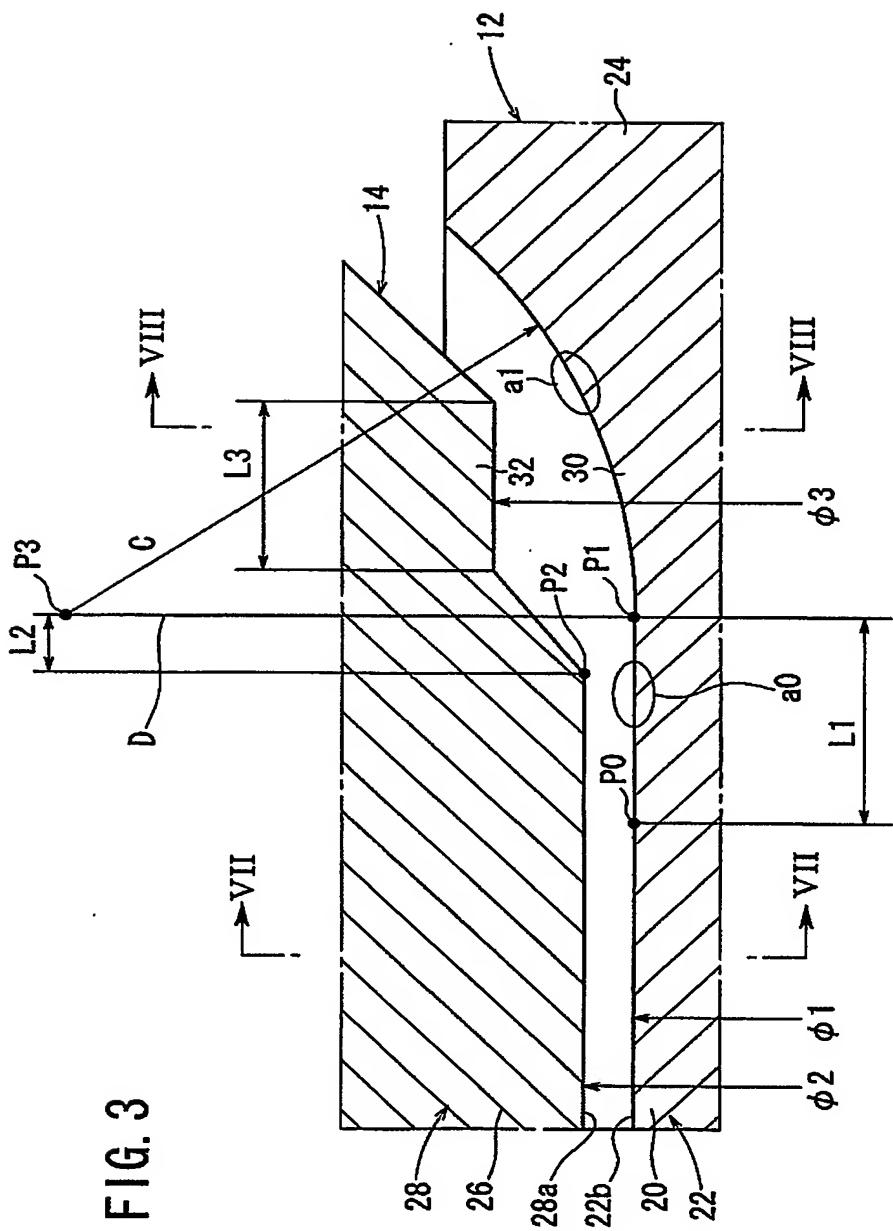
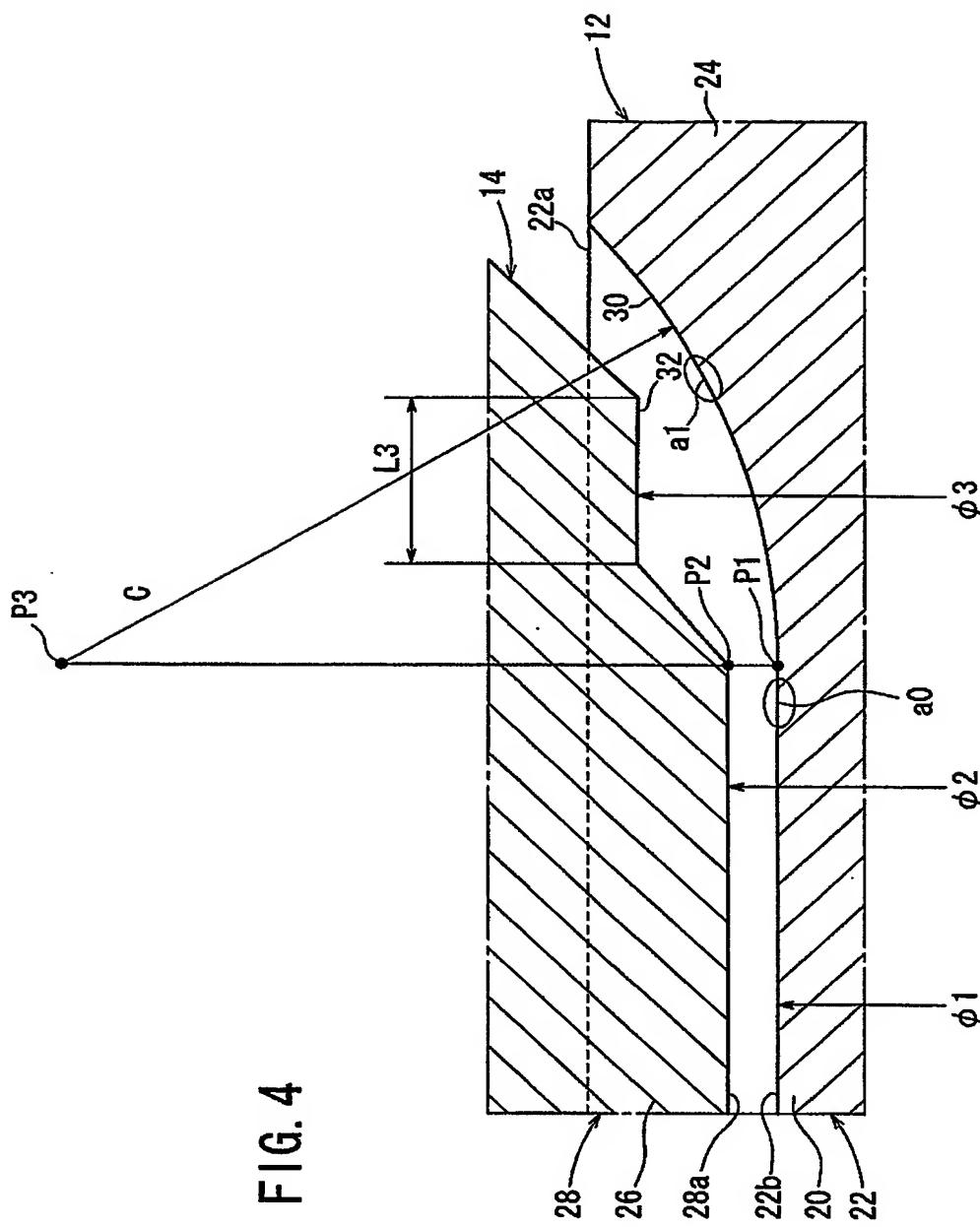


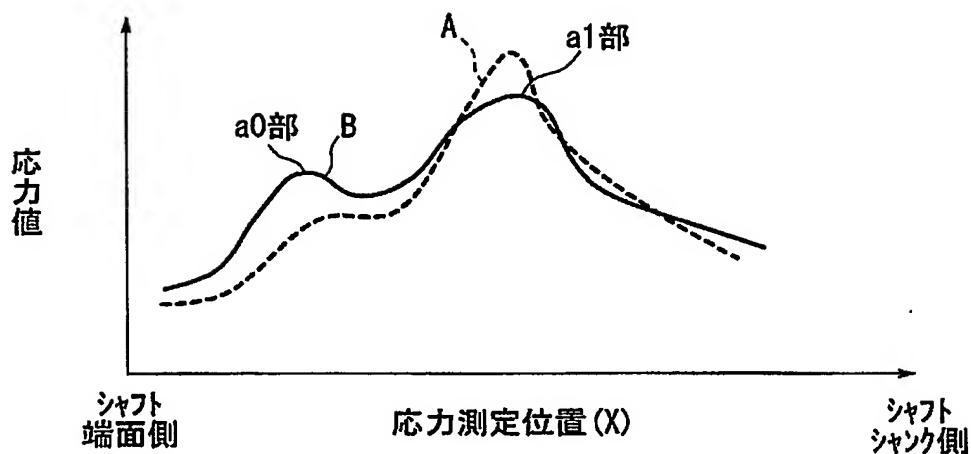
FIG. 3

【図4】



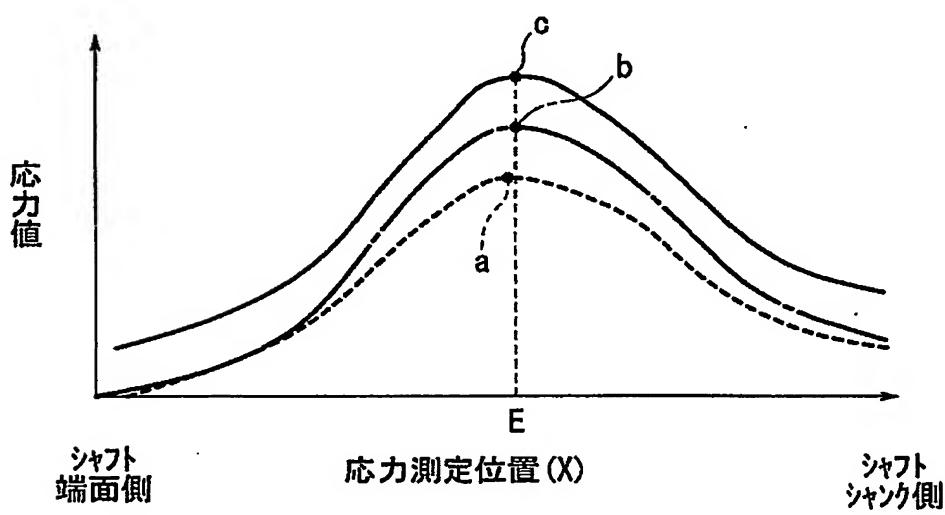
【図5】

FIG. 5



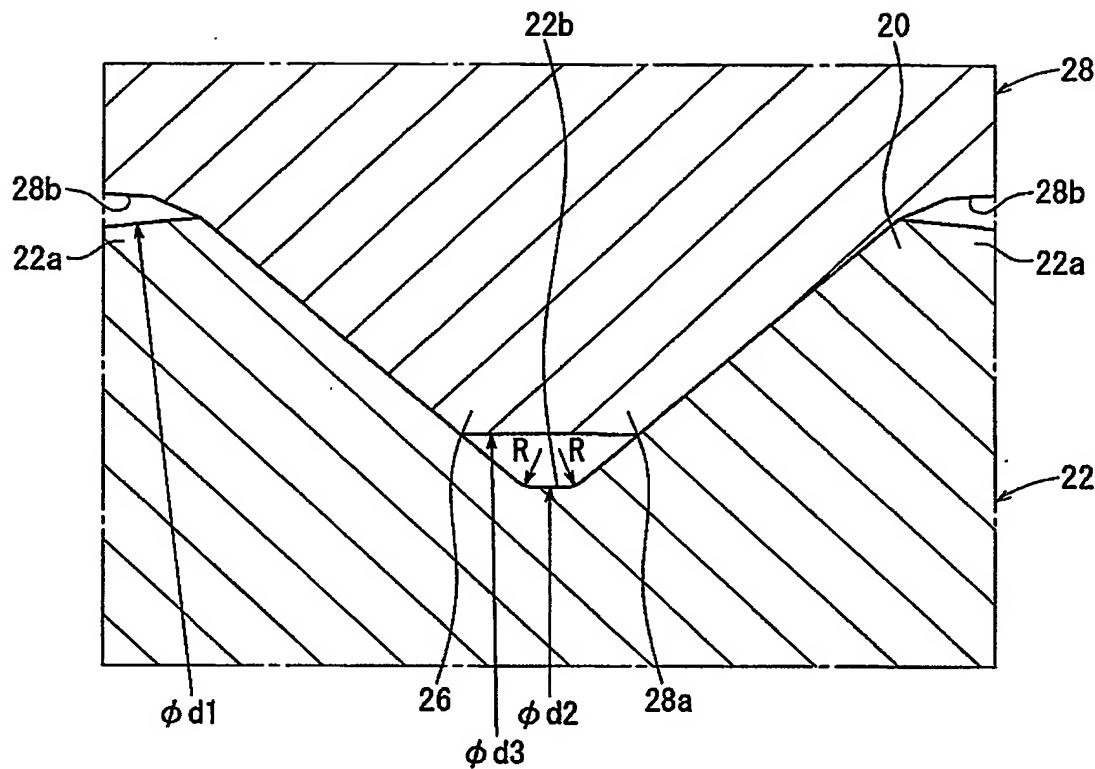
【図6】

FIG. 6



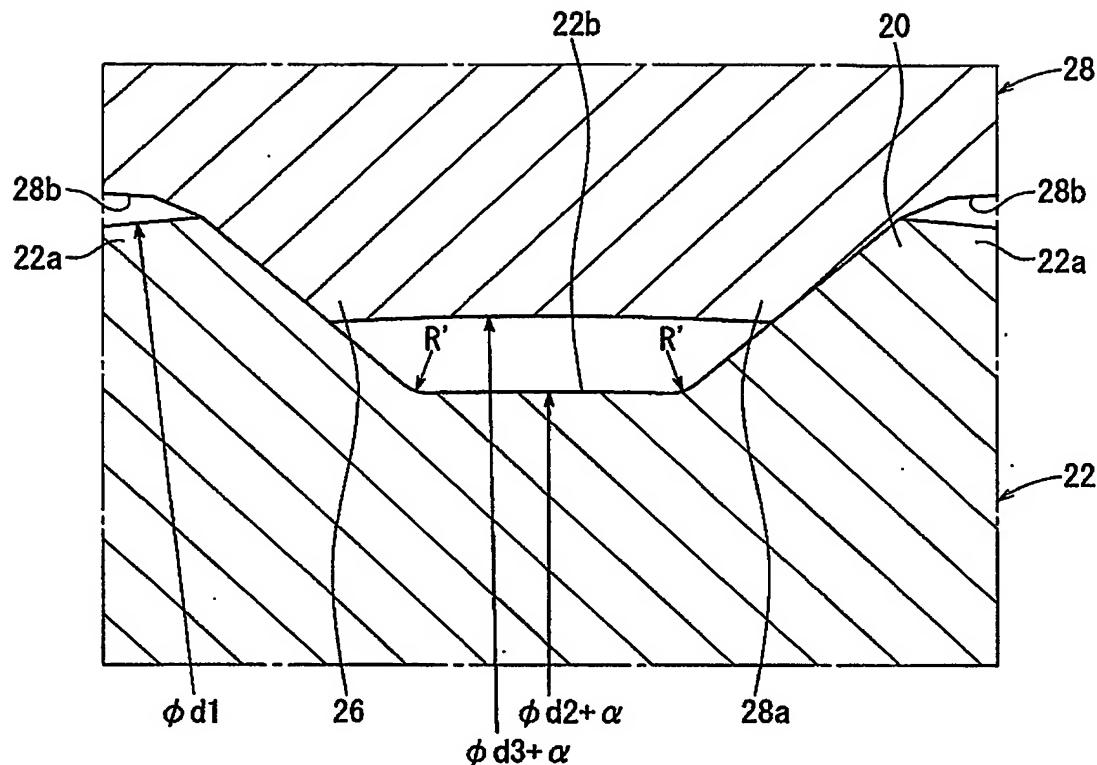
【図7】

FIG. 7



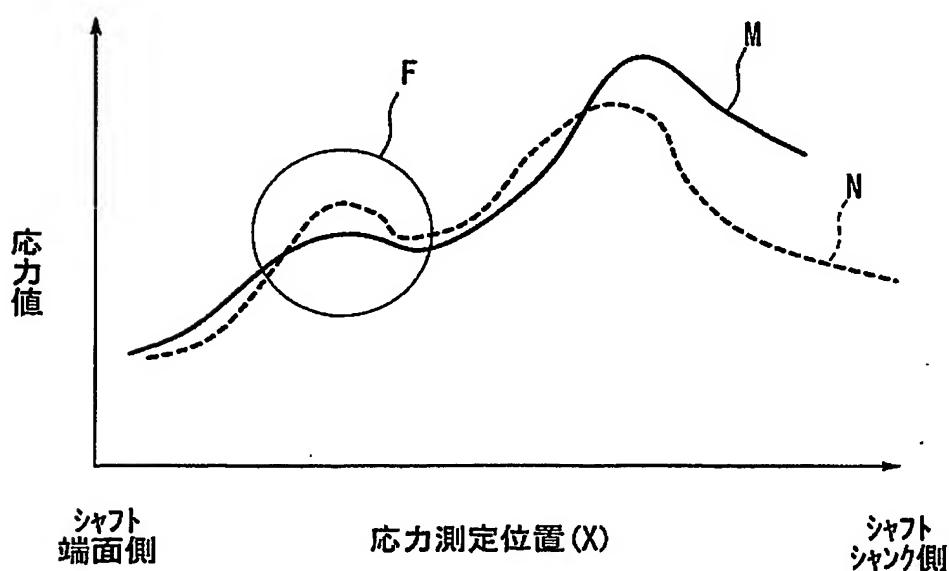
【図8】

FIG. 8



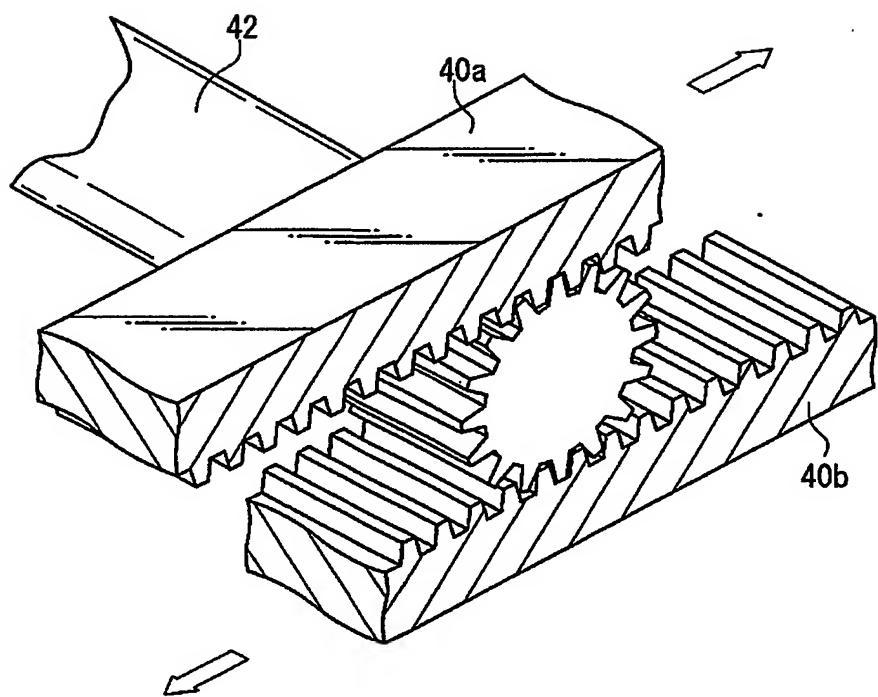
【図9】

FIG. 9



【図10】

FIG. 10



【書類名】要約書

【要約】

【課題】シャフトの所定部位に対する応力集中を抑制して、より一層、静的強度及び疲労強度を向上させる。

【解決手段】シャフト12の端部に、複数の直線状のスプライン歯20を有するシャフト歯部22が形成され、ハブ14の軸孔16の内周面には、前記シャフト12の端部に嵌合する複数の直線状のスプライン歯26を有するハブ歯部28が形成される。そして、シャフト歯部22の点P1から所定曲率の円弧部30をハブ歯部28側に延在するように形成するとともに、ハブ歯部28の山部28a側では、前記点P1からシャフトシャンク24と反対側に水平方向に沿ってオフセットした位置に点P2を設定し、前記点P2から半径外方向に拡径した段差部32を形成する。

【選択図】図3

特願 2003-288547

出願人履歴情報

識別番号 [000005326]

1. 変更年月日 1990年 9月 6日

[変更理由] 新規登録

住所 東京都港区南青山二丁目1番1号
氏名 本田技研工業株式会社